

(19) Japanese Patent Office (JP)

(12) PATENT DISCLOSURE BULLETIN (A)

(11) Patent Application Disclosure: 59-217642 (1984)

(43) Disclosure Date: December 7, 1984

(51) Int.Cl.³ Identification Symbol

C03 B 37/025

G02 B 5/14

Patent Office Assigned Number

6602-4G

L 7370-2H

Search Request: Not Yet Made

Number of Invention: 1

(Total page: 3)

(54) Subject of Invention

Spinning Method of Optical Fiber

(21) Patent Application: 58-90315 (1983)

(22) Application Date: May 23, 1983

(72) Inventor: S. Nishimoto

c/o Chiba Wire Manufacturing Plant

Furukawa Electric Industry K K

6 Kaigan-dori, Yahata, Ichihara City

(72) Inventor: M. Nishimura

c/o Chiba Wire Manufacturing Plant

Furukawa Electric Industry K K

6 Kaigan-dori, Yahata, Ichihara City

(72) Inventor: K. Kato

c/o Chiba Wire Manufacturing Plant

Furukawa Electric Industry K K

6 Kaigan-dori, Yahata, Ichihara City

(71) Applicant: Furukawa Electric Industry K K

6-1, 2-Chome, Marunouchi, Chiyoda-ku, Tokyo

(74) Agent, Attorney: M. Ito

DETAILED DESCRIPTION

1. Subject of Invention

Spinning method of optical fiber

2. Scope of the Patent Claim

A spinning method of optical fiber having the following characteristics: In the spinning method in that the base material (preform) of a molten glass or a preform rod, etc. is heated by feeding the preform into a heating furnace at a specified speed and from the tip end of the preform, an optical fiber is pulled out at a specified drawing speed, immediately after the spinning, the core diameter of the optical fiber is measured, and according to the measured value, the feeding speed of the aforementioned preform or the drawing speed is controlled.

3. Detailed Explanation of the Invention

The present invention is related to a spinning method of optical fiber to be used for optical communication.

For improving the transmission loss property and the band property, etc. communication performance of an optical fiber, it is necessary to enhance the homogeneity of the dimensional (size) precision of the diameter along the length direction of the optical fiber.

Because of this, hitherto, as shown in Fig 1, at the vicinity of the exit of the heating furnace 2 to be fed for the preform 1, a laser type outside diameter measurement instrument 3 is arranged and the outside diameter of the optical fiber 4 is measured by an optical method (etc.) by using the laser light; and according to the measured value, the drawing speed of the optical fiber 4 or the feeding speed of the preform is automatically or

manually adjusted to improve the homogeneity of the dimensional precision of the outside diameter of the optical fiber.

In the conventional method of maintaining the outside diameter constant by the measurement of the outside diameter of the optical fiber as described above, if the optical fiber to be manufactured is a multi-mode optical fiber 6 of larger core diameter (normally 50 μm) as shown in Fig 2, no significant inconvenience would occur.

However, in the case when the optical fiber to be manufactured is the so called single mode fiber 8 of extremely small core (7) diameter (normally 10 μm) as shown in Fig 3, homogeneity of the size in the diameter of the core 7 would be required to a degree of strictness which is far above that of the multi-mode optical fiber 6. Therefore, the conventional method in that the outside diameter is maintained constant became insufficient.

The objective of the present invention is to solve the aforementioned problematic point. For achieving this, the base material (preform) of a molten glass or a preform rod, etc. is heated by feeding the preform into a heating furnace at a specified speed and from the tip end of the preform, an optical fiber is pulled out at a specified drawing speed; and immediately after the spinning, the core diameter of the optical fiber is measured, and according to the measured value, the feeding speed of the aforementioned preform or the drawing speed is controlled. By this, the core diameter is maintained to a constant value.

Below, the present invention is illustrated by referring to figures. As shown in Fig 4, the preform 11 whose base end is fixed to the delivery equipment 10 is fed into the heating furnace and heated.

From the tip-end of the melted preform 11, the optical fiber 13 is drawn and the drawing is carried out by the drawing equipment 14 and the winding equipment 15.

To the vicinity of the exit of the heating furnace 12, the TV camera 16 attached with magnification mirror is arranged; to the side face of the optical fiber 13, the optical fiber 13 is magnified & observed by the transmitting light from the light source 17.

Namely, as shown in Fig 5, a pair of dark lines 18 & 18 showing the boundary of the core and the clad of the optical fiber 13 would be (photographed) produced on the screen 17 of the TV camera 16; the distance between the dark lines would show the core diameter.

This distance would change corresponding to the feeding speed of the preform 11 or the drawing speed of the optical fiber 13. Therefore, for obtaining the desired core diameter, the aforementioned feeding speed or the drawing speed is controlled so that the difference between the measured value of the distance between the dark lines and the desired value would become zero.

Fig 6 show another implementation example of the present invention. Between the optical fiber 13 and the laser oscillator 19, the screen 20 is arranged. Through the slit 21 formed on the screen 20, the laser light is irradiated onto the optical fiber 13, and the stripes 22, 22by the scattered lights scattered by the optical fiber 13 are photographed (produced) onto the screen 20; by measuring the widths of the stripes 22, 22....., the core diameter can be deduced.

Here, a concrete example is described below. A preform 11 of outside diameter 18 mm, core portion diameter 1.44 mm was spun (fiber drawn) by the method shown in Fig 4 to make the core diameter after the drawing to become 10 μm . The fluctuations of

the outside diameter of the obtained fiber were 125 ± 1.5 μm ; however, the fluctuations of the core diameter were 10 ± 0.1 μm and the transmission loss at wavelength 1.3 μm was a superior number of 0.48 dB/km.

For comparison, a preform identical to the above described was spun (fiber drawn) by the method shown in Fig 1 to make the outside diameter of the optical fiber after the drawing to become 125 μm . The fluctuations of the outside diameter of the obtained fiber were 125 ± 1 μm ; however, the fluctuations of the core diameter were 10 ± 0.2 μm and the transmission loss at wavelength 1.3 μm was a superior number of 0.9 dB/km.

The present invention is as described above; thus the core diameter along the length direction of the optical fiber would become homogeneous; as a result, an optical fiber superior in transmission performance can be obtained.

4. Brief Explanation of Figures

Fig 1 illustrates the conventional method. Fig 2 is the cross section of a multi-mode optical fiber. Fig 3 is the cross section of the single mode optical fiber spun (drawn) by the present invention. Fig 4 illustrates the method related to the present invention. Fig 5 is an illustration diagram showing the boundary of the core & clad obtained by the same (present invention) method. Fig 6 is an illustration diagram showing another example of the present invention.

11...preform (base material)

12...heating furnace

Patent Applicant Agent: Attorney M. Ito

Fig 1

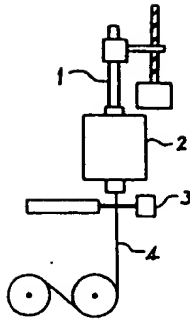


Fig 2

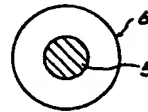


Fig 3

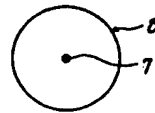


Fig 5

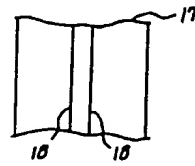


Fig. 4

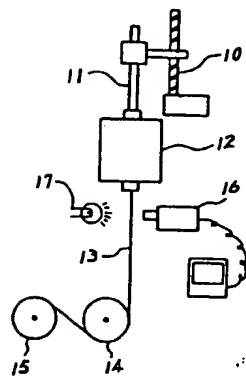
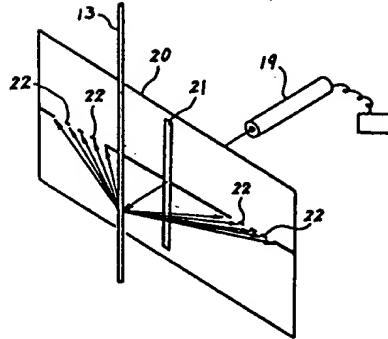


Fig. 6



<p>85-022119/04 L01 P81 FURU 23.05.83 FURUKAWA ELECTRIC CO *J5 9217-642-A 23.05.83-JP-090315 (07.12.84) C03b-37/02 G02b-05/14 Spinning optical fibres - by drawing out optical fibre from base material for spinning, measuring dia. of optical fibre core, then controlling drawing speed</p>	L(1-F3, 1-L5)
<p>C85-009429</p> <p>A base material such as molten glass or preformed rod is fed into a heating furnace for heating. Optical fibre is pulled out from the tip of the base material for spinning. The dia. of an optical fibre core is measured. Base material feeding speed or optical fibre pulling out speed are controlled in accordance with measured core dia.</p> <p>USE/ADVANTAGE - The dia. of the optical fibre core is made uniform by controlling the base material feed speed or optical fibre drawing speed. This makes the dia. of the optical fibre core uniform in longitudinal direction. The transmission loss characteristics, transmission characteristics of the optical fibre are improved. (3pp Dwg.No.0/6)</p>	

© 1985 DERWENT PUBLICATIONS LTD.
128, Theobalds Road, London WC1X 8RP, England
US Office: Derwent Inc. Suite 500, 6845 Elm St. McLean, VA 22101
Unauthorised copying of this abstract not permitted.

65/382
~~65/115~~

24

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭59—217642

⑪ Int. Cl.³
C 03 B 37/025
G 02 B 5/14

識別記号

庁内整理番号
6602—4G
L 7370—2H

⑬ 公開 昭和59年(1984)12月7日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 3 頁)

⑭ 光ファイバの紡糸方法

気工業株式会社千葉電線製造所
内

⑮ 特 願 昭58—90315

⑯ 発 明 者 加藤康二

⑰ 出 願 昭58(1983)5月23日

市原市八幡海岸通6番地古河電

⑱ 発 明 者 西本征幸

気工業株式会社千葉電線製造所

市原市八幡海岸通6番地古河電
気工業株式会社千葉電線製造所
内

⑲ 出 願 人 古河電気工業株式会社

東京都千代田区丸の内2丁目6

⑳ 発 明 者 西村真雄

番1号

市原市八幡海岸通6番地古河電

㉑ 代 理 人 弁理士 井藤誠

明 細 書

1. 発明の名称 光ファイバの紡糸方法

2. 特許請求の範囲

溶融ガラスまたはプリフォームロッド等の母材を所定の速度で加熱炉に装入することにより該母材を加熱し、該母材の先端から所定の引取り速度で光ファイバを引出す紡糸方法において、紡糸直後における光ファイバのコアの径を測定し、当該測定値に応じて上記母材の装入速度または引取り速度を制御することを特徴とする光ファイバの紡糸方法。

3. 発明の詳細な説明

本発明は光通信に使用される光ファイバの紡糸方法に関する。

光ファイバの伝送損失特性や帯域特性等の伝送特性を向上させるためには、光ファイバの長手方向に沿う径の寸法精度の均一性を向上させる必要がある。

このため従来では、第1図に示すように、母

材1が装入される加熱炉2の出口近傍にレーザ式の外径測定機3を配置して光ファイバ4の外径をレーザ光使用による光学的方法等によつて測定し、当該測定値に応じて光ファイバ4の引取り速度または母材の装入速度を自動的に或いは手動により調整して光ファイバの外径における寸法精度の均一性の向上を図つていた。

このように光ファイバの外径を測定することにより外径を一定に保持せんとする従来の方法は、製造すべき光ファイバが、第2図に示すようにコア5の径(通常50 μ m)の大きいマルチモード光ファイバである場合には、それ程の不都合は生じない。

しかし製造すべき光ファイバが、第3図に示すようにコア7の径(通常10 μ m)の極めて小さい所謂シングルモード光ファイバである場合には、コア7の径における寸法の均一性は、マルチモード光ファイバとは比べようもない程の厳密さが要求されることになり、従来の外径を一定に保持するという方法では不十分であ

つた。

本発明は、上記問題点を解決することを目的とするもので、これを達成するため、溶融ガラスまたはブリフォームロッド等の母材を所定の速度で加熱炉に装入することにより該母材を加熱し、該母材の先端から所定の引取り速度で光ファイバを引出すことによつて光ファイバを紡糸し、紡糸直後における光ファイバのコアの径を測定し、当該測定値に応じて上記母材の装入速度または引取り速度を制御することにより、コアの径を一定に保持するものである。

以下図面に示す実施例を参照しながら本発明を説明すると、第4図に示すように、基端が母材送り装置10に固定された母材11は、加熱炉12に装入され加熱される。

溶融した母材11の先端から光ファイバ13が引出され、引取り機14及び巻取り機15によつて引取られる。

加熱炉12の出口近傍には、拡大鏡付テレビカメラ16が設置されており、光ファイバ13

の側面は、光源17からの透過光により拡大観察されるようになっている。

即ち、第5図に示すように、テレビカメラ1のスクリーン17に、光ファイバ13のコアとクラッドとの境界を示す1対の暗線18、18が写し出されることになり、これら暗線間の距離がコアの径を示すことになる。

この距離は、母材11の装入速度または光ファイバ13の引取り速度に応じて変動することになり、従つて所望のコアの径を得るためには、当該所望値と暗線間の距離の測定値との差が零になるように上記装入速度または引取り速度を制御すればよい。

第6図は本発明の他の実施例を示すもので、光ファイバ13とレーザ発振器19との間にスクリーン20を配置し、スクリーン20に形成されたスリット21を通してレーザ光を光ファイバ13に照射し、光ファイバ13によつて散乱せられる散乱光による縞22、22……をスクリーン20に写し出し、縞22、22……

の幅を測定することによりコアの径を知ることができる。

ここでより具体的な例について述べると、外径1.8mm、コア部の径1.44mmの母材11を第4図に示す方法により、紡糸後のコアの径が10μmとなるように紡糸したところ、得られた光ファイバの外径の変動は $125 \pm 1.5 \mu\text{m}$ であつたが、コアの径の変動は $10 \pm 0.1 \mu\text{m}$ であり、波長1.3μmにおける伝送損失は0.48 dB/kmと優れたものであつた。

比較のため、上記と同一の母材を用い、第1図に示す方法により、光ファイバの外径が125μmとなるように紡糸したところ、外径の変動は $125 \pm 1 \mu\text{m}$ であつたが、コアの径の変動は $10 \pm 0.2 \mu\text{m}$ であり、波長1.3μmにおける伝送損失は0.9 dB/kmであつた。

本発明は以上の通りであるから、光ファイバの長手方向沿いにおけるコアの径が均一になり伝送特性に優れた光ファイバが得られることになる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は従来の方法の説明図、第2図はマルチモード光ファイバの断面図、第3図は本発明によつて紡糸されるべきシングルモード光ファイバの断面図、第4図は本発明に係る方法の説明図、第5図は同方法によつて得られたコア・クラッド境界を示す説明図、第6図は本発明の他の実施例を示す説明図である。

11 …… 母材
12 …… 加熱炉

特許出願人 井理士 井 藤 誠
代理人

